

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

**Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.**

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 36 37 661 C 2

②1 Aktenzeichen: P 36 37 661.2-41
②2 Anmeldetag: 5. 11. 86
④3 Offenlegungstag: 7. 5. 87
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14. 11. 91

NHL-HOL-43-CIP US
⑤1 Int. Cl. 5:
A 23 L 3/02
A 23 L 2/20
A 23 C 3/027
C 12 H 1/18
B 65 B 55/02

DE 36 37 661 C 2

in Kraft 8.2.99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

05.11.85 FR 85.16782

⑦3 Patentinhaber:

Société Gangloff, Venissieux, FR

⑦4 Vertreter:

Haft, U., Dipl.-Phys.; Czybulka, U., Dipl.-Phys., 8000
München; Berngruber, O., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anwälte, 8232 Bayerisch Gmain

⑦2 Erfinder:

Braymand, Robert, Villefranche sur Saone, FR

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

EP 01 69 361

⑤4 Verfahren zum Pasteurisieren von Lebensmittelprodukten in Behälter

DE 36 37 661 C 2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Pasteurisieren von Lebensmitteln in Behältern, wie z. B. Flaschen oder Metalldosen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Um Lebensmittel sowohl in biologischer als auch in geschmacklicher Hinsicht zu stabilisieren, ist es erforderlich, daß sie, z. B. Milchprodukte, Fruchtsäfte oder Alkoholika, wie z. B. Biere, pasteurisiert werden, nachdem sie in Behältern, wie z. B. Flaschen oder Dosen, verpackt worden sind.

Das Pasteurisieren erfolgt durch Erhitzen der in ihrem Behälter verpackten Flüssigkeit innerhalb eines Tunnels, durch den der Behälter transportiert wird und der Pasteurisiertunnel genannt wird.

In einem Pasteurisiergerät wird üblicherweise aufeinanderfolgend eine Vorerwärmung mit regelmäßigem Temperaturanstieg durchgeführt, danach eine Erwärmung mit konstanter Temperatur und eine Abkühlung durchgeführt, wobei die Erwärmung und die Abkühlung des die Flüssigkeit enthaltenden Behälters üblicherweise durch Besprengen mit Wasser erfolgt, dessen Temperatur eine Funktion der entsprechenden Zone ist.

Die Bedingungen, unter denen das Pasteurisieren durchgeführt werden muß, hängen von dem zu behandelnden Produkt ab, dem geografischen Ort der Verteilung, der Verunreinigung des Grundproduktes und der herrschenden Vorschriften.

Für ein gegebenes Produkt erfordert das Pasteurisieren z. B.:

- das Überschreiten einer Temperaturschwelle während einer vorgegebenen Zeit, die sehr kurz sein kann,
- das Aufrechterhalten einer Temperatur während eines minimalen Zeitraums,
- das Unterwerfen des Produkts unter eine bestimmte Anzahl von "Pasteurisiereinheiten" auch UP genannt und
- das Nichtüberschreiten einer vorgegebenen Anzahl von UP.

Dabei versteht man unter "Pasteurisiereinheit" oder UP den Pasteurisiereffekt, der z. B. in Bier erhalten wird, wenn dieses eine Minute lang auf eine Temperatur von 60°C gehalten wird. Der Pasteurisiereffekt ist per definitionem die hervorgerufene biologische Zerstörung durch das Einhalten einer vorgegebenen Temperatur, die eine Funktion des Produkts ist, während einer bestimmten Zeit.

Die Anzahl der übertragenen Pasteurisiereinheiten UP wird durch die folgende Formel gegeben:

$$UP = t \times 10 \frac{T-x}{z}$$

wobei

- t die Einwirkungsdauer ist während der konstanten Phase,
- x eine spezifische Produktkonstante ist, die z. B. für Bier 60 ist,
- T die Temperatur in °C während der konstanten Phase und
- z ein Parameter als Funktion der abzutötenden Bakterien, im Falle von Bier z. B. 7, ist.

In jedem Fall ist eine zu hohe Erhitzung schädlich, da hierdurch der Geschmack der Flüssigkeit zerstört wird

und auch eine Trübung auftreten kann, die bis zu einem Kochvorgang führt.

In der Praxis werden die eine zu pasteurisierende Flüssigkeit enthaltenden Behälter auf einem Schlitten durch den Tunnel geführt, in dem das Pasteurisieren erfolgt. In dem Tunnel werden die Behälter von einer Reihe Leitungen mit heißem oder kaltem Wasser besprüht mit eingestellter Leistung.

Fig. 1 zeigt eine Kurve 1 mit normalem Temperaturverlauf im Inneren von Behältern, die einen Pasteurisiertunnel durchlaufen. An der Ordinate sind dabei die Temperaturen T und an der Abszisse die Längen L der einzelnen Stellungen der Behälter im Pasteurisiergerät aufgetragen. Die Temperaturen und die daraus resultierenden Pasteurisierungswirkungen erlauben es, den Pasteurisiertunnel über seine gesamte Länge L_T in vier aufeinanderfolgende Zonen zu unterteilen:

- eine erste Zone 2, die Vorerwärmungszone, in der der Temperaturanstieg in den Behältern erfolgt, ohne daß ein Pasteurisiereffekt auftritt, d.h. ohne daß UP übertragen werden,
- eine zweite Zone 3, die Vorpasteurierungszone, in der der Temperaturanstieg beendet wird und das Übertragen von UP erfolgt z. B. 0,1 UP-min, im wesentlichen ab einer Temperatur T_0 im Falle von Bier 53°C,
- eine dritte Zone 4, die Pasteurierungszone, in der die Behälter auf einer konstanten Pasteurisierungstemperatur TP von z. B. 60°C gehalten werden und in der die eigentliche Pasteurisierung erfolgt und
- schließlich eine vierte und letzte Zone 5, die Abkühlungszone, in der die Behälter schrittweise bis zum Ausgang des Tunnels abgekühlt werden und in der die Behälter noch einige UP aufnehmen, bis sie im wesentlichen auf die Temperatur T_0 abgekühlt wurden. Wie die Zeichnung verdeutlicht, erfolgt die Gesamtaufnahme von UP im Bereich Z zwischen den beiden Temperaturpunkten T_0 .

Die Kurve in Fig. 1 entspricht einer normalen Funktionsweise ohne besondere Vorkommnisse. In dem Fall jedoch, in dem der Aufenthalt eines Behälters im Tunnelinneren einen vorgegebenen Zeitraum überschreitet, z. B. bei einem Halt infolge einer technischen Störung nach dem Pasteurisiergerät, ist die Anzahl der dem Produkt übertragenen UP größer als im theoretischen Fall mit allen ihm anhaftenden Nachteilen.

Fig. 2 zeigt beispielsweise eine Kurve A entsprechend der Kurve von Fig. 1 in einem Pasteurisiergerät der einem Behälter erteilten Anzahl von UP bei seinem Durchgang durch den Tunnel im Falle des normalen Verlaufs entsprechend der Kurve 1 von Fig. 1. Die UP sind entlang der Ordinate aufgetragen und die Längen L, die denjenigen von Fig. 1 entsprechen auf der Abszisse. Die Aufnahme von UP beginnt in der Vorpasteurierungszone 3, setzt sich regelmäßig in der Pasteurierungszone 4 fort und endet in der Abkühlzone 5, so daß die Gesamtanzahl aufgenommener UP zwischen den beiden zulässigen Werten UP_{min} und UP_{max} liegt.

Die Kurve B zeigt das Resultat eines derartigen Pasteurisiergerätes im Fall eines ungewollten Halts des Förderbandes während einer bestimmten Zeit, während der sich also der zugehörige Behälter an einem Punkt D im Gerät befindet. Wie man der Figur entnehmen kann, setzt sich die Aufnahme von UP bei D während der Haltezeit fort, verläuft anschließend parallel zur Kurve A und mündet schließlich in einen erheblich höheren

Wert als dem maximalen Wert UP_{max} , der für gutes Pasteurisieren gerade noch zulässig ist.

Im Falle des Fehlens einer Störung des Schlittens verschiebt dieser, wie bei herkömmlichen Anlagen, die Behälter z. B. Flaschen, mit konstanter Geschwindigkeit. Das Eintreffen der Flaschen am Eingang des Schlittens selbst entspricht nicht immer genau der Vorschubgeschwindigkeit des Schlittens. Es treten daher bei herkömmlichen Anlagen am Transportband Zwischenräume zwischen den Flaschen auf.

Eine derartige Flaschenfehlstellung am Eingang des Pasteurisiergerätes hat zuerst einen schädlichen Einfluß auf den Energieverbrauch. Einerseits sind die am Tunneleingang anstehenden Flaschen im allgemeinen sehr kalt, wobei diese Kälte zum Abkühlen der austretenden Flaschen verwendet wird; fehlen nun Flaschen am Eingang, kann ihre Kälte nicht mehr verwendet werden und es ist erforderlich, kaltes Wasser zur Abkühlung der austretenden Flaschen zu verwenden. Fehlen hindessen Flaschen beim Austreten, ist es nicht mehr möglich, das durch Abkühlen der erwärmten Flaschen erwärmte Wasser zu gewinnen, so daß es erforderlich ist, zusätzliche Energie herbeizuführen, um die eintretenden Flaschen zu erwärmen.

Bei den herkömmlichen Pasteurisierverfahren wurde bereits versucht, den Nachteil des Fehlens von Flaschen aufgrund mangelhafter Synchronisierung bei deren Eintreffen und bei deren Vorschub im Pasteurisiergerät dadurch zu vermeiden, daß die Vorschubgeschwindigkeit im Tunnel verringert wurde. Dadurch erhält man jedoch einen größeren Pasteurisierereffekt mit den oben bereits aufgezählten Nachteilen.

Die Kurve C in Fig. 2 zeigt das erhaltene Resultat mit einem herkömmlichen Pasteurisiergerät, bei dem in erheblicher Weise die Geschwindigkeit des Schlittens verringert wurde, um eine zu langsame Anlieferung der Behälter auszugleichen. Man sieht, daß die erfolgte regelmäßige Aufnahme von UP im Pasteurisiergerät schließlich zu einer Gesamtzahl von UP führt, die den maximal zulässigen Wert von UP_{max} überschreitet.

Aus der EP-A 1 69 361 ist ein Verfahren zum Pasteurisieren von Lebensmitteln in Behälter bekannt, die einen Pasteurisiertunnel durchlaufen, in dem nacheinander eine Vorerwärmung mit regelmäßigem Temperaturanstieg durchgeführt wird, während der eine Vorerwärmung erfolgt, danach eine beschleunigte Erwärmung in einer Vorpasteurisierungszone durchgeführt wird, anschließend eine Konstanthaltung der Temperatur in einer Pasteurisierungszone durchgeführt wird und schließlich eine Abkühlung durchgeführt wird.

Diese Druckschrift, die das allgemeine Prinzip des Pasteurisierens beschreibt, bezieht sich insbesondere auf die möglichst gleichmäßige Pasteurisierung in einer normal funktionierenden Vorrichtung, in der also keine Störungen auftreten. Die Gleichförmigkeit des Pasteurisiervorganges soll dadurch erzielt werden, daß eine möglichst gleichmäßige Erwärmung und gleichmäßige Abkühlung mittels Wasserstrahlen durchgeführt wird. Zu diesem Zweck werden die von jedem Behälter aufgenommenen UP ermittelt, um sicherzustellen, daß am Ende des Pasteurisiervorganges die Anzahl der aufgenommenen UP für die einzelnen Behälter möglichst gleich groß ist und zwar geringfügig größer als es für das normale Pasteurisieren erforderlich ist.

Mit keinem Wort ist dieser Entgegnung eine Lösungsmöglichkeit des Problems zu entnehmen, das auftritt, wenn eine Störung z. B. des Vorschubs erfolgt, sei es durch ein Anhalten des Transportbandes oder durch

eine Verringerung der Transportgeschwindigkeit. Der dort beschriebene Pasteurisiervorgang entspricht demjenigen wie er in den Fig. 1 und 2 der vorliegenden Erfindung als Stand der Technik dargelegt worden ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das mit variabler, an die Erfordernisse angepaßter Geschwindigkeit arbeitet, d. h. das ein energiesparendes sicheres Pasteurisieren auch dann ermöglicht, wenn Störungen beim Durchlauf der zu pasteurisierenden Behälter auftreten bzw. Behälterfehlstellungen am Eingang und/oder am Ende des Pasteurisiertunnels auftreten.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Ein derartiges Verfahren bietet unter anderem den Vorteil einer Anpassung des Durchlaufs der Behälter als Funktion ihrer Anhäufung vor und nach der Vorrichtung, wobei die Regelung der Geschwindigkeit des Transportbandes eine kontinuierliche Füllung des Pasteurisiertunnels ermöglicht, wodurch der Energieaustausch zwischen den Einlaßzonen und den Auslaßzonen optimal ist. Weiterhin ermöglicht die Kenntnis der Durchlaufgeschwindigkeit und das Ermitteln der Anzahl der nacheinander aufgenommenen UP eine optimale variable Anpassung der Sprühtemperatur, um so ein Minimum an Kälte und Wärme aufzuwenden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigt

Fig. 3 eine grafische Darstellung der Temperaturen entsprechend denjenigen von Fig. 1 im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren;

Fig. 4 eine Anzahl von die Aufnahme von UP darstellenden Kurven entsprechend den Kurven von Fig. 2, jedoch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren;

Fig. 5 eine schematische Ansicht eines Kühl- und Wärmekreislaufes zur Durchführung der Erfindung;

Fig. 6 schematisch einen Regelkreis für den praktischen Einsatz der Erfindung;

Fig. 7 eine grafische Darstellung der Aufnahme von UP bei erfindungsgemäßer Regelung;

Fig. 8 eine Einzelheit V von Fig. 7 zur Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens im Falle einer einzigen Referenzflasche pro Zone; und

Fig. 9 die gleiche Einzelheit V im Falle von mehreren Referenzflaschen pro Zone.

Fig. 3 zeigt die Kurve 1 für die Temperaturen des Produkts entlang des Pasteurisiergerätes bei Normalbetrieb sowie die aufeinanderfolgenden Zonen 2, 3, 4, 5 der Vorerwärmung, Vorpasteurisierung, Pasteurisierung bzw. Abkühlung.

Erfindungsgemäß wird die Anordnung Zr der Zonen 3 und 4 in regelbare Elementarzonen 60, 61, 62 ... 69 unterteilt, wobei in jeder von ihnen wenigstens eine Referenzflasche oder ein Referenzbehälter beobachtet wird unter Berechnung der Anzahl von UP, die diese Flasche aufnimmt. Im Falle, in dem nur eine einzige Referenzflasche pro Elementarzone beobachtet wird, berechnet man permanent die Anzahl der von ihr aufgenommenen UP, wobei das Abkühlen dieser Zone eingeleitet wird, wenn die Anzahl von UP ein festgelegtes Maximum erreicht hat. Werden hingegen mehrere Referenzflaschen pro Elementarzone beobachtet, so wird das Abkühlen eingeleitet in dieser Zone, wenn wenigstens eine Referenzflasche das festgelegte Maximum an

UP erreicht oder überschritten hat und wenn alle anderen Referenzflaschen in der gleichen Zone ein festgelegtes Minimum an UP erreicht oder überschritten haben.

Um das erfindungsgemäße Verfahren deutlicher und klarer zu beschreiben, wird zuerst im Zusammenhang mit Fig. 5 und 6 eine vorteilhafte Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens beschrieben.

Gemäß Fig. 5 ist das nur teilweise dargestellte Pasteurisiergerät 7 in aufeinanderfolgende, unterteilte Halbtanks 80, 81, 82 ... unterteilt, die mechanisch voneinander getrennt sind und deren jeder drei Sprühleitungen 9 aufweist, von denen eine einzige dargestellt ist und die die einzelnen Elementarzonen 60, 61, 62 ... der Fig. 3 darstellen.

Jede Gruppe von drei Sprühleitungen 9 eines zugehörigen Halbtanks 80, 81, 82 ... wird über eine Zufuhrleitung 10 mit heißem oder kaltem Wasser versorgt, die eine Pumpe 11 ein Regelventil 12 und ein Dreiwegeventil 13 aufweist, in das eine Heißwasserleitung 15 und eine Kaltwasserleitung 14 mündet. Eine Rückkehrleitung 53 ermöglicht in herkömmlicher Weise einen geschlossenen Sprühkreislauf, wenn das Ventil 13 geschlossen ist. Ein Temperatürfühler 39 ermöglicht es, die Sprühtemperatur im Halbtank zu messen.

Das heiße Wasser wird in einem ersten Reservoir 16 gespeichert, und zwar mit konstanter Temperatur von z.B. 75°C mittels einer herkömmlichen, nicht dargestellten, regelbaren Heizanordnung und das kalte Wasser wird in einem zweiten Reservoir 17 gespeichert, in dem es auf einer konstanten Temperatur von z.B. 30°C mittels einer herkömmlichen ebenfalls nicht dargestellten Kühl-Heizanordnung halten wird.

Jedes Reservoir 16, 17 ist einer Pumpe 18, 19 zugeordnet, die in einem entsprechenden Pumpkreislauf 16-20-18-21-16 und 17-22-19-23-17 angeordnet ist, wobei jeder der Pumpkreise mit den entsprechenden zugehörigen Leitungen 15 und 14 verbunden ist, die jeden der Halbtanks 80, 81, 82 ... mit Heißwasser bzw. Kaltwasser versorgen mittels der verschiedenen Regelventile 13 und 12.

Der Überschuß an Sprühwasser eines jeden Halbtanks, wie z.B. 80, wird durch eine Rückkehrleitung 24 in Auffangbecken 25 geleitet, vorteilhafterweise ein Becken pro Halbtank. Das wiedergewonnene Wasser wird von jedem Becken 25 mittels einer Pumpe 27 in eine Leitung 26 abgeführt und einem Dreiwegeventil 28 zugeführt. Das Ventil 28 führt dieses wiedergewonnene Wasser entweder dem Heißwasser-Reservoir 16 über die Leitung 32 zu oder dem Kaltwasser-Reservoir 17 über die Leitung 33 z.B. unter der Steuerung eines für die erfindungsgemäße Steuerung eingesetzten Mikroprozessors und als Funktion der Wassertemperatur in der Abfuhrleitung 26, die mittels eines Temperatürfühlers 29 festgestellt wird sowie als Niveau der Wasserhöhen in dem Reservoir 16 und 17, die durch entsprechende Fühler 30 und 31 festgestellt werden. Fehlt z.B. Wasser in den beiden Reservoiren, so bestimmt der Temperatürfühler mittels des Mikroprozessors die Zufuhr von wiedergewonnenem Wasser in das entsprechende Reservoir.

Fig. 6 zeigt schematisch eine mögliche Regelanordnung zur Durchführung der Erfindung.

In dieser Figur ist mit 7 der Pasteurisiertunnel angedeutet, mit 34 das Transportband, wobei die Behälter 35 in das Pasteurisiergerät bei 36 eintreten und bei 37 austreten.

Mit 38 und 39 sind Fühler bezeichnet, wobei z.B. 38 die Gesamtheit der Packungsdichtefühler für das Pa-

steurisiergerät 7 und 39 die Gesamtheit der Sprühtemperatürfühler in den Elementarzonen gemäß der Erfindung darstellen.

Man kann für ein Pasteurisiergerät mehrere Packungsdichtefühler hintereinander vor dem Eingang sowie mehrere Packungsdichtefühler am Auslaß anordnen, wobei das Fehlen einer Packungsdichte am Eingang oder die Anwesenheit einer Packungsdichte am Ausgang anzeigt, daß die Geschwindigkeit des Schlittens zu verringern ist. Das Fehlen einer Packungsdichte am Ausgang oder das Vorhandensein einer Packungsdichte am Eingang zeigt, daß die Geschwindigkeit des Schlittens zu erhöhen ist.

Mit 40 und 41 ist eine Vielzahl von Betätigungsverfahren bezeichnet, wobei die eine Art die Sprühtemperaturen in den Zonen beeinflusst und die andere Art die Vorschubgeschwindigkeit des Schlittens beeinflusst.

Eine logische, programmierbare Rechen- und Steuerungsschaltung 42 empfängt an ihren Eingängen 43 Signale von den verschiedenen Fühlern 38 und 39 und liefert an ihren Ausgängen 44 Steuersignale für die verschiedenen Betätigungsverfahren, wie z.B. 40 und 41.

Es ist klar, daß die logische Rechen- und Verarbeitungsschaltung 42 zusätzliche Eingänge aufweist, wie z.B. den Eingang 45, dem Informationen einer Schaltung 46 zugeführt werden bezüglich der Einzelheiten der Produktion, der konstanten Temperatur, des Inhalts, der UPmax und der UPmin usw. ... sowie einen Eingang 56 zur Aufnahme von Informationen einer übergeordneten Rechenanordnung 47, die wiederum bei 48 mit Informationen der logischen Schaltung 42 versorgt wird. Die logische Schaltung 42 weist zusätzlich in herkömmlicher Weise andere Ausgänge auf, wie z.B. den Ausgang 49, der mit einem Anzeigeschirm 50 verbunden ist und den Ausgang 51, der mit einer Kontrollschaltung 52 für die Produktion verbunden ist.

Im folgenden wird die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen in den Fig. 5 und 6 dargestellten Pasteurisieranordnung beschrieben.

Zuerst wird im Zusammenhang mit Fig. 7 und 8 der einfachste Fall angenommen, in dem mittels der logischen Schaltung 42 eine einzige Referenzflasche (oder ein anderer Behälter) in jeder der erfindungsgemäßen Zonen 60 bis 69 beobachtet wird, wobei die Anordnung Zr im betrachteten Beispiel gleich der Gesamtheit der Vorpasteurisierzone und der Pasteurisierzone ist.

In den Fig. 7 und 8 bezeichnen die Linien UPmax und UPmin die pro Flasche festgelegte Maximalzahl bzw. Minimalzahl von UP für eine gute Pasteurisierung. Der Abstand zwischen den beiden Werten ist durch E dargestellt.

Die Kurve F ist die Kurve für den Normalverlauf für eine vorgegebene Transportbandgeschwindigkeit des Pasteurisiergeräts. Vorteilhafterweise wird gemäß der Erfindung die Kurve F, wie es die Zeichnung zeigt, derart festgelegt, daß jede Flasche bei Erreichen des Endes der Pasteurisierzone die Minimalanzahl an UP, d.h. UPmin aufgenommen hat.

Erfindungsgemäß beobachtet der Mikroprozessor in jeder Zone, wie z.B. der in Fig. 8 vergrößert dargestellten Zone 69, eine Referenzflasche b von ihrer Zufuhr in die Zone bis zu ihrem Verlassen der Zone. Bei Kenntnis der Vorschubgeschwindigkeit des Transportbandes ist die Stellung der Flasche b zu jedem Zeitpunkt bekannt, so daß permanent die Anzahl der von ihr aufgenommenen UP berechnet werden kann. Solange die Referenzflasche b nicht mehr an UP aufnimmt als berechnet und

dieser Wert unterhalb des Wertes UP_{max} bleibt, passiert nichts weiter.

Wird hingegen z.B. bei der Stellung b in Fig. 8 der Schlitten angehalten, so steigt der berechnete Wert von UP für die Referenzflasche von b auf b', wobei an dieser Stelle der Maximalwert UP_{max} für diese Flasche erreicht wird, so daß der Mikroprozessor für die gesamte Zone 69 eine sofortige Abkühlung einleitet und damit die weitere Aufnahme von UP nicht nur für die Referenzflasche, sondern für alle anderen Flaschen in der Zone 69 unterbricht.

Es ist klar, daß sofern die betrachtete Zone nicht die letzte Elementarzone im Bereich Zr ist, die gleiche Kühlung sofort in sämtlichen nachfolgenden Zonen ausgelöst wird und sogar bevor die Kühlung in der betrachteten Zone einsetzt.

Es sei betont, daß aufgrund der Tatsache, daß jede Elementarzone eine endliche Breite aufweist, ein systematischer Fehler bezüglich der aufgenommenen UP auftritt für die anderen Flaschen in dieser Zone, dessen Maximalwert mit δ in den Fig. 7 und 8 bezeichnet ist.

Wird nämlich das Transportband angehalten, wenn sich die Referenzflasche am Beginn der Zone bei b 1 (Fig. 8) befindet, so sieht man, daß diese noch vor dem Auslösen der Abkühlung eine Anzahl von UP entsprechend dem Wert ΔUP aufnimmt. Alle anderen Flaschen, die sich in der Zone 69 befinden, nehmen diese gleiche zusätzliche Anzahl von UP entsprechend ΔUP auf, so daß bei diesem Beispiel alle eine Gesamtanzahl von UP aufnehmen, die größer als UP_{max} ist, wobei der größtmögliche Wert δ oberhalb des Wertes UP_{max} für die letzte Flasche b 2 in der Zone 69 beträgt.

In diesem Fall bedingt also das Verfahren einen systematischen Maximalfehler von δ , der in der Praxis jedoch innerhalb der zulässigen Grenzen bleibt, wenn die regelbaren Zonen 60 bis 69 zahlreich genug sind, d.h. ausreichend eng bemessen, wie es beim dargestellten Beispiel der Fall ist.

Die Fig. 9, die der Fig. 8 entspricht, ist eine vergrößerte Darstellung der Zone 69 bei einem anderen Ausführungsbeispiel, in dem die Zone 69 in n Unterzonen z 1 bis zn unterteilt wird, deren jede z.B. einem Schritt des Transportbandes entspricht und in deren jeder die logische Schaltung 42 eine Referenzflasche β_1 bis β_n beobachtet während des gesamten Durchgangs durch diese Unterzone.

Der Mikrorechner berechnet zu jedem Zeitpunkt die Anzahl der von jeder Referenzflasche β_1 bis β_n aufgenommenen Zahl von UP, so daß er zu jedem Zeitpunkt eine Kurve erstellen kann entsprechend den Punkten G der in der Zone 69 aufgenommenen Anzahl von UP.

Erfindungsgemäß wird eine vorzeitige Kühlung, d.h. ein Unterbrechen des Pasteurisiervorgangs dann ausgelöst, wenn:

- wenigstens eine der Referenzflaschen eine Anzahl von UP aufgenommen hat, die wenigstens gleich UP_{max} ist,
- sämtliche Referenzflaschen eine Anzahl von UP aufgenommen haben, die wenigstens gleich UP_{min} ist.

Ein derartiger Fall ist z.B. in Fig. 9 dargestellt durch die Kurve G', aus der man sieht, daß die beiden letzten Referenzflaschen den Wert UP_{max} überschritten haben, während alle anderen UP_{min} überschritten haben.

Das Kurvenbündel von Fig. 4 ähnlich demjenigen von Fig. 2 nach dem Stand der Technik, zeigt die vorteilhaft-

ten durch die Erfindung erzielbaren Effekte gegenüber diesem Stand der Technik.

Die der Kurve A entsprechende Kurve A' ist die Kurve des Normalverlaufs und entspricht gemäß einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung der Kurve für die minimale Aufnahme von UP.

Die der Kurve B entsprechenden Kurven B' und B'' sind die Kurven der Aufnahme von UP in zwei Flaschen, die in Längsrichtung um einen Abstand zueinander verschoben sind, der geringfügig kleiner ist als die Zonenbreite, wobei die Kurve B' einer einzigen Referenzflasche entspricht, im Falle eines Halts des Transportbandes bei D.

Die der Kurve C entsprechende Kurve C' ist eine Kurve für die Aufnahme von UP gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren im Fall des Langsamerwerdens des Transportbandes.

Man sieht in Fig. 4, daß in allen Fällen keine der Flaschen eine Anzahl von UP aufnimmt, die den im allgemeinen zulässigen Zuwachs δ zum Wert UP_{max} überschreitet.

Es sei betont, daß die logische Schaltung 42 als Mikroprozessor oder Mikrorechner ausgeführt, eine Anpassung des Durchlaufs der Behälter als Funktion ihrer Anhäufungen vor oder nach dem Gerät ermöglicht. Die Regelung der Geschwindigkeit des Transportbandes ermöglicht eine kontinuierliche Füllung des Pasteurisier隧nells, so daß der Energieaustausch zwischen den Einlaßzonen und den Auslaßzonen optimal ist. Ferner ermöglicht die Kenntnis der Durchlaufgeschwindigkeit und die Anzahl der nacheinander aufgenommenen UP eine optimale variable Anpassung der Sprühtemperaturen, um so ein Minimum an Kälte und Wärme aufzuwenden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Pasteurisieren von Lebensmitteln in Behältern, die einen Pasteurisiertunnel durchlaufen, bei dem die Behälter nacheinander eine Vorwärmung mit regelmäßigem Temperaturanstieg, danach einer beschleunigten Erwärmung in einer Vorpasteurisierzone unterworfen und anschließend unter Konstanthaltung der Temperatur durch eine Pasteurisierzone geführt werden und schließlich einer Abkühlung unterzogen werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Teil der Tunnelstrecke (Zr), die aus der Vorpasteurisierzone (3) und der Pasteurisierzone (4) besteht, in regelbare Elementarzonen (60 bis 69) unterteilt wird, und daß entweder pro Elementarzelle ein einziger Referenzbehälter (b) vorgesehen ist und die Anzahl an UP berechnet wird, die von ihm aufgenommen wird, und die Unterbrechung des Pasteurisierens in dieser Elementarzelle ausgelöst wird, wenn dieser Referenzbehälter (b) eine einem vorgegebenen Maximalwert UP_{max} entsprechende Anzahl UP aufgenommen hat, oder daß mehrere Referenzbehälter ($\beta_1 \dots \beta_n$) pro Elementarzelle vorgesehen sind, wobei die von jedem Referenzbehälter aufgenommene Anzahl von UP berechnet wird, und die Abkühlung in dieser Zone eingeleitet wird, wenn wenigstens einer der Referenzbehälter das festgelegte Maximum an UP erreicht hat und wenn alle anderen Referenzbehälter in der gleichen Zone ein festgelegtes Minimum aus UP erreicht oder überschritten haben.

2. Verfahren zum Pasteurisieren nach Anspruch 1,

wobei mehrere Referenzbehälter ($\beta_1 \dots \beta_n$) pro Elementarzone verwendet werden, dadurch gekennzeichnet, daß jede Elementarzone (60, 61, ... 69) in benachbarte Unterzonen ($z_1 \dots z_n$) unterteilt wird, in deren jeder ein Referenzbehälter ($\beta_1 \dots \beta_n$) beobachtet wird. 5

3. Verfahren zum Pasteurisieren nach Anspruch 2, für ein Pasteurisiergerät mit einem Pilgerschritt-Transportband, dadurch gekennzeichnet, daß jede Unterzone ($z_1 \dots z_n$) einem Schritt entspricht. 10

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65







